

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

⑤

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

Int. Cl.:

F 16 f, 9/30
B 60 g, 13/00

DEUTSCHES PATENTAMT



⑥

Deutsche Kl.:

47 a3, 9/30
63 c, 42

Beim Erfinder

⑩

⑪

⑫

⑬

⑭

Offenlegungsschrift 2307 823

Aktenzeichen: P 23 07 823.1

Anmeldetag: 16. Februar 1973

Offenlegungstag: 6. September 1973

Ausstellungspriorität: —

⑮

Unionspriorität

⑯

Datum: 24. Februar 1972

⑰

Land: Frankreich

⑱

Aktenzeichen: 7206334

②

Bezeichnung: Vorrichtung zum Dämpfen von linearen und Dreh-Schwingungen

③

Zusatz zu: —

④

Ausscheidung aus: —

⑦

Anmelder: Plaud, Edgar; Plaud, Alain; Plaud, Joelle; Vitry-s-Seine (Frankreich)

Vertreter gem. § 16 PatG: Bahr, H., Dipl.-Ing.; Betzler, E., Dipl.-Phys.;
Herrmann-Trentepohl, W., Dipl.-Ing.; Patentanwälte,
4690 Herne und 8000 München

⑩

Als Erfinder benannt: Erfinder sind die Anmelder

DT 2307 823

4690 Hema,
Friedrichstraße 19
Postfach 140
Pat.-Anw. Hermann-Trentepohl
Fernsprecher: 5 10 13
5 10 14
Telegrammanschrift:
Zahrpatente Hema
Telex 08 229 853

Dipl.-Ing. R. H. Bahr
Dipl.-Phys. Eduard Betzler
Dipl.-Ing. W. Herrmann-Trentepohl
PATENTANWÄLTE

8033 München 40,
Eisenacher Straße 17
Pat.-Anw. Betzler
Fernsprecher: 35 30 11
35 30 12
36 30 13
Telegrammanschrift:
Babetzpat München
Telex 5 215 360

2307823

Bankkonten:
Bayrische Vereinsbank München 952 287
Dresdner Bank AG Hema 7-520 498
Postscheckkonto Dortmund 558 68

Ref.: MO 4022 B/ks
In der Antwort bitte angeben

Zuschrift bitte nach:
München
15. Februar 1973

Edgar Plaud, Alain Plaud, Joëlle Plaud, 41, rue du
Colonel Moll, 94 VITRY-s-SEINE, Frankreich

Vorrichtung zum Dämpfen von linearen und Dreh-
Schwingungen.

Die Erfindung bezieht sich auf eine Vorrichtung zum Dämpfen
von linearen und Dreh-Schwingungen.

Zur Schwingungsdämpfung beispielsweise der Radaufhängungen
von Kraftfahrzeugen stehen heute bekanntlich zwei Hauptarten
von Dämpfern zur Verfügung.

Der erste feste oder coulombiensche Dämpfer macht sich die
durch die tangential Relativbewegung zwischen zwei mitein-

309836/0424

einander verbundenen festen Körpern bewirkte Reibung zunutze, deren Oberflächen fest aneinander anliegen.

Ein solcher Dämpfer hat den Vorteil einer sehr einfachen Herstellbarkeit und eines hohen Wirkungsgrades hinsichtlich der Dämpfung von Einzelbeanspruchungen, ist jedoch keine Funktion der Translationsgeschwindigkeit.

Der Dämpfer bringt vielmehr den großen Nachteil einer diskontinuierlichen Funktionsweise mit sich. Tatsächlich ist seine Verzögerungswirkung bei einer bestimmten Einstellung konstant. Das führt einerseits zu einer Blockierung der Aufhängung für alle Kräfte, die geringer sind als die Widerstandskraft, andererseits aber bricht seine Wirkung am Ende jeder Verlängerung der Aufhängung, die eine größere Kraft ausübt als die Widerstandskraft, plötzlich zusammen, um wieder ihren ursprünglichen Wert, jedoch in umgekehrter Richtung, anzunehmen.

Die zweite Art von Dämpfer arbeitet hydraulisch und bedient sich der Drosselung eines gasförmigen oder flüssigen Mediums, das von unten nach oben oder umgekehrt im Inneren eines Zylinders strömt, durch einen sich auf- und abwärts bewegenden Kolben.

Diese Dämpfer bieten den Vorteil einer progressiven und kontinuierlichen Arbeitsweise und stellen darüber hinaus eine Funktion der Translationsgeschwindigkeit dar.

Jedoch haben sie den großen Nachteil, daß sie Dichtungen, Membranen oder mehr oder minder komplizierte bzw. anfällige Rückschlagventile erforderlich machen, die eine verhältnismäßig kurze Lebensdauer haben.

Darüber hinaus sind diese Dämpfer in der Fertigung verhält-

- 3 -
nismäßig kompliziert und folglich sehr teuer.

Abgesehen davon ist es sehr schwer, mit diesen Dämpfern eine Abschwächung von Drehschwingungen zu erreichen.

Der Dämpfer gemäß der vorliegenden Erfindung schaltet die mit den beiden bekannten Dämpferarten verbundenen Nachteile bei gleichzeitiger Gewährleistung der Einfachheit in der Fertigung des festen Dämpfers und der progressiven und kontinuierlichen Arbeitsweise des hydraulischen Dämpfers aus.

Darüber hinaus stellt er die Dämpfung sowohl von translatorischen als auch von Drehschwingungen als Funktion der Translationsgeschwindigkeit sicher.

Zur Erfüllung dieser Aufgaben wird erfindungsgemäß der Verzögerungseffekt durch die rheologische Verformung eines halbflüssigen, pastösen, viskosen Elastomeren, das Temperatureinflüssen oder Alterung gegenüber praktisch unempfindlich ist, bewirkt, wie z.B. einer nicht vulkanisierten Zusammensetzung aus natürlichem oder künstlichem Kautschuk, die ggfls. mit Ruß oder Silizium angereichert ist, wobei die Deformation ohne inneren Druck bei konstantem Volumen erfolgt.

Der erfindungsgemäße Dämpfer besteht aus einem dichten zylindrischen Hohlkörper, in dessen Innerem ein zylindrischer Rotor mit einer entlang der Längsachse des Zylinders angeordneten Welle fest verkeilt ist, dessen Abmessungen kleiner sind als die Innenabmessungen des zylindrischen Hohlkörpers, so daß zwischen Rotor und zylindrischem Hohlkörper ein freier Raum verbleibt. Dieser freie Raum ist mit einem viskosen zähflüssigen Material der oben beschriebenen Art angefüllt, das sowohl an der Innenoberfläche des zylindrischen Hohlkörpers als auch an der Außenoberfläche des Rotors haftet. Schließlich

wird an der Außenseite des zylindrischen Hohlkörpers ein Hebel oder ggfls. eine Rolle mit der Rotorwelle derart verkeilt, daß beispielsweise bei der Verbindung des zylindrischen Hohlkörpers mit der Aufhängung eines Kraftfahrzeuges und des Hebels mit dem nicht aufgehängten Teil des Fahrzeuges durch die rheologische Verformung des viskosen zähflüssigen Materials bei konstantem Volumen und ohne Innendruck eine Dämpfung der Schwingungen der Radaufhängung des Fahrzeuges erreicht wird.

Im folgenden soll die Erfindung anhand von in den Zeichnungen wiedergegebenen Ausführungsbeispielen näher beschrieben werden. Die Zeichnungen zeigen in

- Fig. 1 einen Axialschnitt durch einen Schwingungsdämpfer längs der Linie I-I der Fig. 1;
- Fig. 2 den Dämpfer nach Fig. 1 teilweise im Aufriß und teilweise im Schnitt längs der Linie II-II der Fig. 1;
- Fig. 3 einen Axialschnitt durch eine andere Ausführungsform in verkleinertem Maßstab; und in
- Fig. 4 eine schematische Darstellung eines asymmetrisch arbeitenden Dämpfers nach der Erfindung.

Nach Fig. 1 und 2 ist bei dem erfindungsgemäßen Dämpfer ein dichter zylindrischer Hohlkörper 1 vorgesehen, in dessen Innerem um die Achse X-X₁ eine Welle 2 drehbar ist, die mit einem Rotor 3 fest verkeilt ist. Der ebenfalls zylindrische Rotor hat kleinere Abmessungen als die Innenabmessungen des Hohlkörpers, so daß zwischen Rotor und Hohlkörper ein freier Raum 4 verbleibt. Dieser freie Raum 4 ist vollständig mit einem allgemein mit 5 bezeichneten Material gefüllt, bei dem

es sich um ein halbflüssiges pastöses Elastomer handelt, das Temperatureinflüssen und Alterung gegenüber beständig ist, beispielsweise um eine später noch näher zu beschreibende Zusammensetzung aus nicht vulkanisiertem natürlichen oder synthetischen Kautschuk, der ggfls. mit Ruß oder Silizium angereichert ist. Schließlich ist außerhalb des zylindrischen Hohlkörpers 1 ein Hebel 6 mit der Welle 2 des Rotors 3 verkeilt.

Insbes. besteht der Hohlkörper 1 aus einer Bodenplatte 1A, die eine beispielsweise für die Anbringung an einer (nicht dargestellten) Radaufhängung geeignete Form aufweist. Die Bodenplatte 1A kann z. B. quadratisch ausgebildet sein und Querbohrungen 7 zur Befestigung mittels Schrauben aufweisen.

An der Bodenplatte 1A ist ein Hohlzylinder 1B (Fig. 2), z. B. mit Hilfe von Bolzen 8 befestigt, so daß der zylindrische Hohlkörper 1 entsteht.

Die Welle 2 des Rotors ist in einem fest mit dem Hohlzylinder 1B verbundenen Ring 9 und auf einem an der Bodenplatte 1A befestigten Lagerzapfen 10 gelagert.

Bei dem in Fig. 1 und 2 dargestellten Ausführungsbeispiel besteht der Rotor 3 aus einem mit der Welle 2 verschweißten Hohlzylinder.

Schließlich ist der Hebel 6 mit dem Ende 2A der aus dem Hohlkörper 1 vorstehenden Welle 2 verkeilt. Das Ende des Hebels 6 ist beispielsweise mit einer Bohrung 11 versehen, die mit einem (nicht dargestellten) Drehzapfen des nicht aufgehängten Teils des Fahrzeuges verbunden werden kann.

Bei dieser Ausführungsform bereitet es keine Schwierigkeiten,

den freien Raum 4 zwischen dem Hohlzylinder 1B und dem Rotor 3 mit dem viskosen zähflüssigen Material 5 auszufüllen und den Hohlzylinder 1B, die Welle 2 und den Rotor 3 dann an der Bodenplatte 1A anzuordnen und zu befestigen. Sind die Bauteile 1A und 1B einmal miteinander verbunden, so haftet das zähe viskose Material 5 zugleich an der Innenoberfläche des Hohlkörpers 1 und an der Außenoberfläche des Rotors 3.

Bei der Befestigung der Bodenplatte 1 A beispielsweise an einer Radaufhängung und der Verbindung des Hebels 6 mit dem nicht aufgehängten Teil des Fahrzeuges wird durch die rheologische oder Fließverformung des viskosen zähen Materials 5 eine Dämpfung der Schwingungen der Radaufhängung verursacht, wobei die Verformung nach einem wesentlichen Kennzeichen der Erfindung bei konstantem Volumen und folglich ohne Innendruck erfolgt, wodurch sich jegliche Verwendung von Dichtungen erübrigt. Darüber hinaus können der Hohlzylinder und der Rotor, an denen das viskose zähe Material haftet, fertig aus der Gießerei bezogen werden, wodurch sich der Preis des Dämpfers sehr niedrig stellt.

Angestellte Versuche haben ergeben, daß es möglich ist, eine zufriedenstellende rheologische oder Fließverformung im Hinblick auf eine wirksame Verzögerung zu erzeugen, die selbstverständlich eine Funktion des Verhältnisses zwischen dem jeweiligen Volumen des Hohlzylinders und des Rotors sowie des verwendeten Hebelarmes in dem Augenblick ist, in dem der Zwischenraum 4 ordnungsgemäß mit einem halbflüssigen, pastösen, zähen Elastomeren gefüllt ist, das Temperatureinflüssen und Alterung gegenüber beständig ist, beispielsweise einer Zusammensetzung aus nicht vulkanisiertem natürlichem oder künstlichen Kautschuk, der ggfls. zwischen 10 und 70 Gew.-% mit Ruß oder Silizium angereichert ist. Als Beispiel können in diesem Zusammenhang natürlicher Kautschuk, Butyl, Isobutylen, Neopren usw. angeführt werden.

Der erfindungsgemäße Dämpfer bietet den Vorteil, daß er sich unabhängig von seiner fiktiven Null-Lage immer im Gleichgewicht befindet und einen Verzögerungseffekt aufweist, der eine fast lineare Funktion der Verschiebungsgeschwindigkeit des Rotors darstellt. Dadurch ist eine allmähliche und kontinuierliche Dämpfung gewährleistet. Weiterhin zeigt sich, daß dieser Dämpfer eine Abschwächung sowohl von hin- und hergehenden als auch von Drehbewegungen ermöglicht. Im letzteren Fall genügt es, den Hebel 6 durch eine an der Welle des Rotors 3 befestigte Rolle zu ersetzen.

Nach einer anderen Ausführungsform, deren Prinzip aus Fig. 3 hervorgeht, kann der Rotor aus einer oder mehreren Scheiben bestehen, beispielsweise den mit der Welle 2 fest verbundenen Scheiben 3A und 3B, während der Hohlzylinder 1B seinerseits in der Anzahl der Scheiben entsprechende Kammern 4A, 4B unterteilt ist. Im vorliegenden Fall ist der Hohlzylinder 1B durch eine Trennwand 12 in 2 Kammern unterteilt.

Um das Füllen der Kammern 4A und 4B mit einem geeigneten viskos-pastösen Material zu ermöglichen, besteht der Zylinder vorzugsweise aus zwei Halbzylindern, die, nachdem sie ganz gefüllt sind, fest miteinander verbunden werden. Da das Füllmaterial zähflüssig-pastös ist und ohne Innendruck arbeitet, bereitet offensichtlich das Füllen der beiden Zylinderhälften und deren gegenseitige Verbindung keine besonderen Schwierigkeiten. Trotzdem kann das viskos-pastöse Material eine leichte Dehnung erfahren und nach außen längs des Lagerzapfens 10 entweichen. Man sieht daher außen an der Bodenplatte 1A eine weiche Membran, z.B. ein dünnes Metallblatt, vor, die den Zapfen "abdeckt" und verhindert, daß sich die viskose Flüssigkeit ausdehnt, so daß in dem freien Raum 4 kein Leerraum entsteht. Die Ausdehnung der viskosen Flüssigkeit kann auch durch die Anbringung kleiner Bohrungen in der Bodenplatte 1A begünstigt werden. Nach einer anderen

Ausführungsform ist die Bodenplatte 1A weich, wodurch die Dehnungseffekte des viskos-pastösen Materials ausgeglichen werden, und damit seine Ausdehnung in irgendeinen anderen Bereich vermieden wird.

Es ist ohne weiteres ersichtlich, daß der erfindungsgemäße Dämpfer vollkommen symmetrisch arbeitet und seine fiktive Null-Lage absolut beliebig ist.

Wird aus irgendeinem Grunde ein asymmetrisches Verhalten des Dämpfers gewünscht, wie dies z.B. bei einem Kraftfahrzeug der Fall ist, bei dem eine Dämpfungsverteilung der in der Aufhängung auftretenden vertikalen Schwingungen von 40 - 60% von Vorteil ist, so kann ohne weiteres die in Fig. 4 dargestellte Lösung verwendet werden.

Bei dieser Lösung wird die Umfangswand mindestens eines der Bauteile, beispielsweise des Rotors 3, mit einer Anzahl asymmetrischer Zähne 13 versehen.

Man erkennt, daß die rheologische oder Fließverformung des den freien Raum 4 ausfüllenden Materials 5 bei der Drehung des Rotors 3 in der Richtung des Pfeiles F1 größer ist, als wenn der gleiche Rotor sich in der Richtung des Pfeiles F2 dreht.

Selbstverständlich kann man auch die innere Umfangswand des Hohlzylinders 1B mit einer Anzahl asymmetrischer Zähne versehen, die in entgegengesetzte Richtung zu der Zahnanordnung 13 weisen.

Darüber hinaus kann in besonderem Falle der Anwendung der Erfindung auf Drehbewegungsdämpfer der Verzögerungseffekt nur in einer Richtung gewünscht werden. In diesem Falle genügt

es, die Antriebscheibe an der Welle 2 beispielsweise mittels eines Radfreilaufsystems zu befestigen. Nach einer anderen Ausführungsform greift die Welle 2, beispielsweise bei der Verwendung des Dämpfers in einer Werkzeugmaschine, über ein Klinkengesperre unmittelbar auf eine andere Welle.

Patentansprüche:

P a t e n t a n s p r ü c h e :

(1.) Vorrichtung zum Dämpfen von linearen und Drehschwingungen, gekennzeichnet durch einen dichten zylindrischen Hohlkörper (1), in dessen Innerem ein zylindrischer Rotor (3) mit einer entlang der Längsachse des Hohlkörpers (1) angeordneten Welle (2) verkeilt ist, dessen Abmessungen kleiner sind als die Innenabmessungen des Hohlkörpers (1), so daß zwischen dem Rotor (3) und dem Hohlkörper (1) ein freier Raum (4) verbleibt, der mit einem halbflüssigen, pastösen, viskosen Elastomeren (5) gefüllt ist, das Temperatureinflüssen und Alterung gegenüber beständig ist, und das durch die rheologische oder Fließverformung des bei konstantem Volumen und ohne Innendruck den freien Raum (4) ausfüllenden Materials (5) bei der Relativbewegung desselben zwischen Rotor (3) und Hohlkörper (1) ein Verzögerungseffekt bewirkt wird.

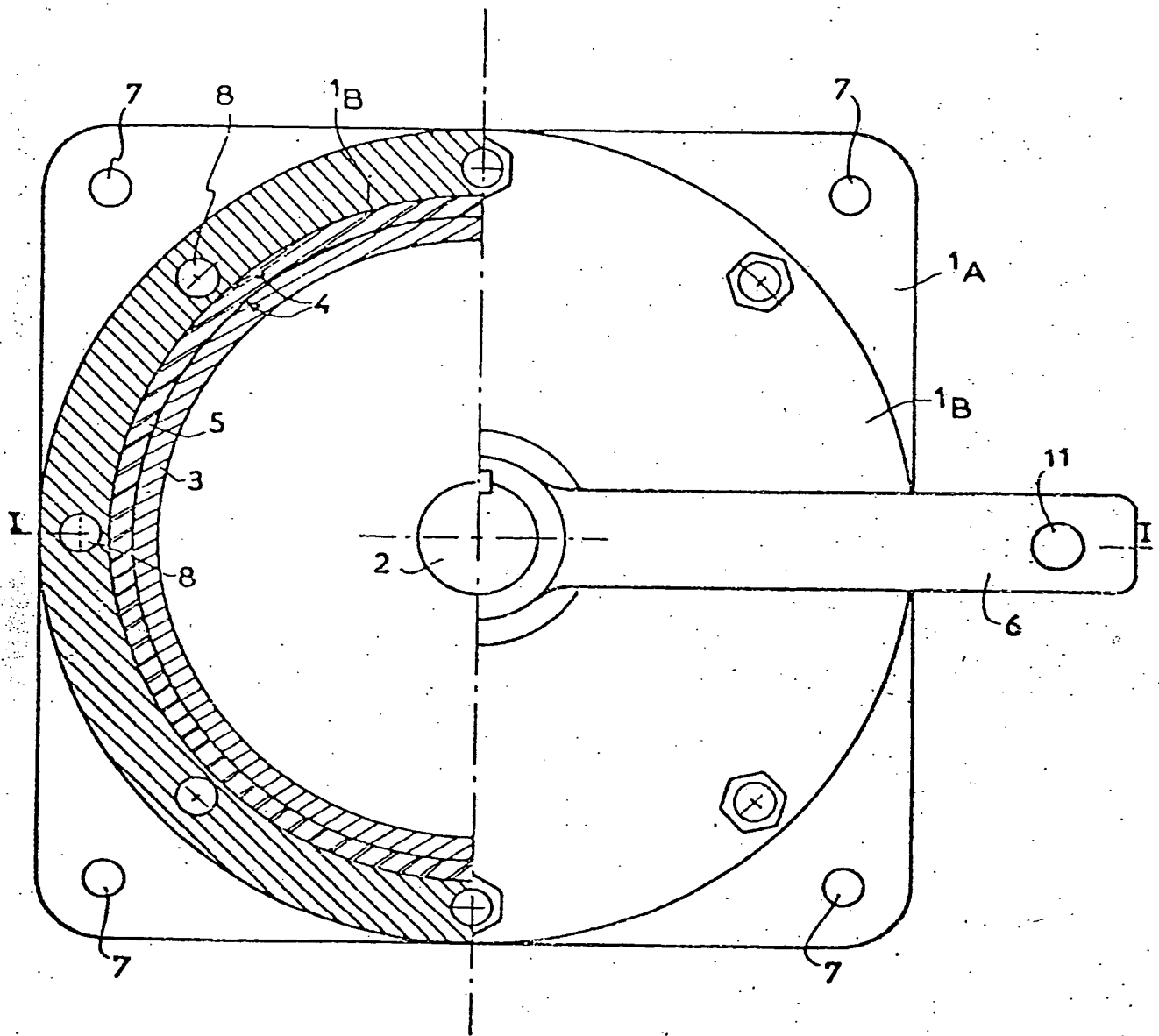
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das den freien Raum (4) ausfüllende Material (5) aus einer nicht vulkanisierten natürlichen oder künstlichen Kautschukzusammensetzung besteht, die ggfls. mit 10 - 70 % Ruß oder Silizium angereichert ist.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die verwendete Zusammensetzung (5) auf natürlichem Kautschuk, Butylen, Isobutylen, G.R.S. oder Neopren basiert.

4. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3) aus einem einzigen zylindrischen Bauteil besteht.

5. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Rotor (3) aus mehreren Scheiben oder Zylindern (3A, 3B) besteht, während der zylindrische Hohlkörper (1) in der Anzahl der Scheiben oder Zylinder entsprechende Kammern (4a, 4B) unterteilt ist, wobei jede Kammer eine Scheibe aufnimmt und mit dem gleichen Material gefüllt ist, dessen rheologische oder Fließverformung den Verzögerungseffekt bewirkt.
6. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung eines asymmetrischen Verzögerungseffektes die Umfangsoberfläche mindestens des Rotors (3) oder des zylindrischen Hohlkörpers (1) mit einer Anzahl von Zähnen asymmetrischen Querschnitts besetzt ist.
7. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Erzeugung einer Verzögerungswirkung nur in einer Richtung die Rotorwelle (2) über ein Radfreilaufsystem angetrieben ist.
8. Vorrichtung nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zylindrische Hohlkörper (1) Mittel zur Befestigung an dem System aufweist, dessen Schwingungen gedämpft werden sollen, während die Rotorwelle (2) mit einem Hebel (6) oder einer Rolle zur Verbindung mit einem anderen Bauteil eines zu dämpfenden Systems versehen ist.

12
— leer —

FIG. 2

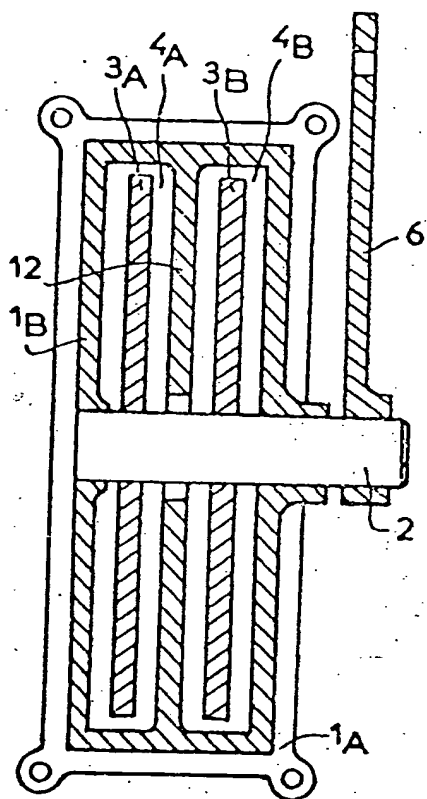


FIG. 3

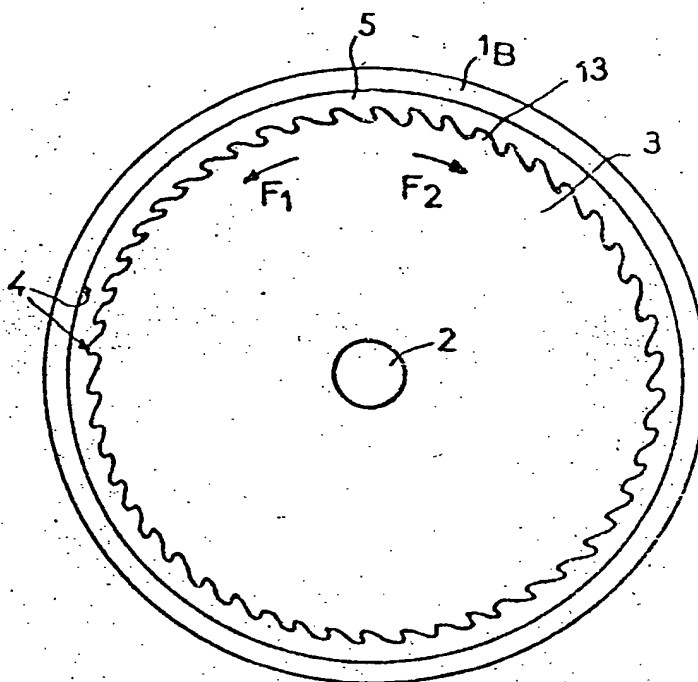


FIG. 4

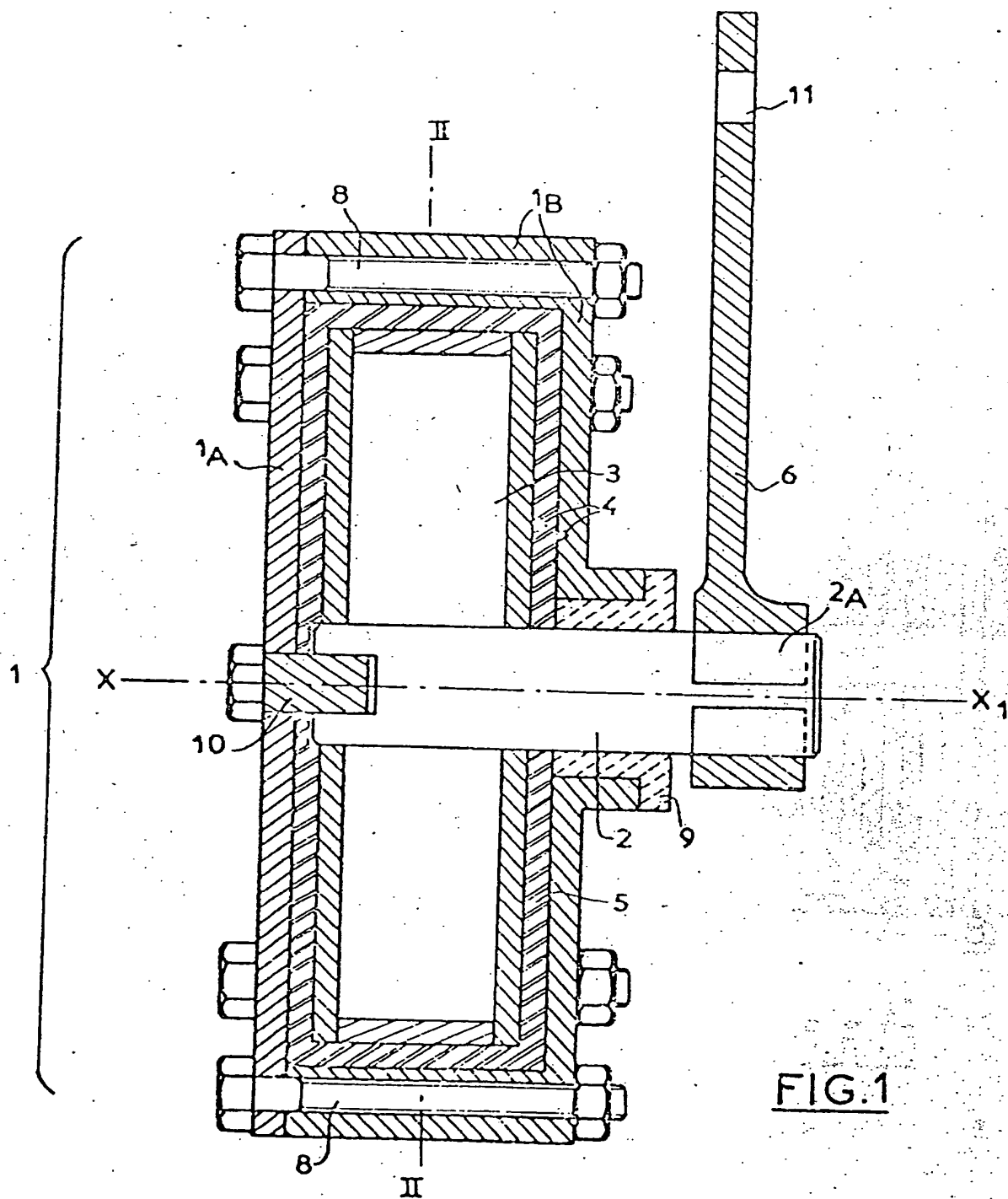


FIG. 1

47a3 9-30 AT:16.02.73 OT:06.09.73

309836/0424